Método de Newton-Raphson de segundo orden

Escriba los resultados de aplicar el método de Newton Raphson de segundo orden en la resolución de una ecuación

El método de Newton de segundo orden también utiliza el conocimiento aportando por los primeros términos de la serie de Teylor de la función en la vecindad de una aproximación a la raíz. El método de Newton puede verse como un método de inicialización.

La serie de Taylor de F(x) alrededor del punto $x = x_0{+}\in$ esta dada por:

$$f(x_0{+}\in) \approx f(x_0) + f'(x_0) \in + \frac{1}{2} f''(x_0) + \cdots$$

Manteniendo los términos de primer y segundo orden tenemos la siguiente aproximación:

$$f(x{+}\in) \approx f(x) + f'(x) \in + f''(x) \frac{\in^2}{2}$$

Sabemos que $f(x_0{+}\in) = 0$, pues buscamos la raíz cercana a x_0, entonces, despejando y tomando la solución más pequeña para $\in = \in_0$ tenemos:

$$\in = -\frac{f'(x)}{f''(x)} \left(-1 \sqrt{-1 \frac{2f(x)f''(x)}{f'(x)^2}} \right)$$

El cual es el ajuste de segundo orden a la posición de la raíz. Es de mencionar que no es necesario calcular la raíz cuadrada. Porque si f(x) es pequeño y usamos su expansión:

$$1 - \sqrt{1 - \propto} = \frac{\propto}{2} + \frac{\propto^2}{8} + O(\propto^3)$$

$\in$ llega a ser:

$$\in = \frac{f(x)}{f'(x)} \left(1 + \frac{fx)f''(x)}{2f'(x)^2} \right)$$

Poniendo $x_1 = x_0 + \in_0$ y calculando un nuevo $\in_1$ y así sucesivamente, le proceso puede ser repetido hasta converge a una raíz usando

$$\in_n = -\frac{f(x)}{f'(x)} \left(1 + \frac{fx)f''(x)}{2f'^{(x)^2}} \right), x_{n+1} = x_n + \in$$

```
Command Window
Ingrese la funcion f:'x^3+2*x^2+10*x-20'
Warning: Support of character vectors will
numbers. Instead, to create symbolic expre
representing symbolic expressions, use 'st
> In sym>convertExpression (line 1581)
  In sym>convertChar (line 1486)
  In sym>tomupad (line 1236)
  In sym (line 215)
  In sym/privResolveArgs (line 988)
  In sym/diff (line 21)
  In NewtonSeg (line 7)
Ingrese el valor inicial:0
     n        x        conv
1.000000 1.200000 3.392000
2.000000 1.368188 0.013082
3.000000 1.368808 0.000000

respuesta =

    1.3688


conv =

   6.0504e-10
```

Código utilizado:

```
clear all
clc
syms x;
a=input('Ingrese la funcion f:');
f=inline(a);
der1=diff(a,x);
df=inline(der1);
der2=diff(der1,x);
df2=inline(der2);
error=0.001;
x=input('Ingrese el valor inicial:');

n=0;
conv=(abs(f(x)));
fprintf('\t n \t\t x \t\t conv \n');
while(conv>error)
    n=n+1;
    z=(1+((f(x)*df2(x))/(2*(df(x)^2))));
    x=x-(f(x)/df(x))*z;
    conv=(abs(f(x)));
    fprintf('%f %f %f\n',n,x,conv);
    if(n>50)
```

```
        break
    end

end
respuesta=x
conv
```

Conclusiones:

Al final de los cálculos, se necesita sustituir siempre la raíz final calculada en la función original, para determinar si el resultado es cercano a 0

Sanchez González Oscar Eduardo.

ingeniería en Sistemas Computacionales.

Métodos numéricos

NUA:304987